

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Deutsche Kl.: 47 g1, 17/04

Auslegeschrift 1 500 307

Aktenzeichen: P 15 00 307.3-12 (W 39698)

Anmeldetag: 7. August 1965Offenlegungstag: —Auslegetag: 20. November 1969

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung: Überdrucksicherheitsventil

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Wiegand, Charles W., New Rochelle, N. Y. (V. St. A.)

Vertreter: Reichel, Dr.-Ing. W., Patentanwalt, 6000 Frankfurt

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS 858 919

DT-PS 724 011

US-PS 2 973 777

US-PS 2 101 682

ORIGINAL INSPECTED

⊕ 11. 69 909 547/26

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Überdrucksicherheitsventil mit einem Kniegelenk, dessen einer Arm über einen Stößel mit dem Verschlußstück und dessen anderer Arm mit einer Steuerfeder in Verbindung steht, sowie einem senkrecht zur Öffnungsrichtung des Verschlußstücks verschiebbaren Steuerkolben, der an der Knickstelle des in der Ventilschließstellung eingeknickten Kniegelenks angreift, durch den Druck des abzusichernden Systems beaufschlagt ist und das Kniegelenk bei Überschreitung des einstellbaren Öffnungsdruckes gegen die Kraft der Steuerfeder über die Mittelstellung hinaus nach der anderen Seite zur Freigabe des Verschlußstücks ausknickt.

Es ist ein Überdrucksicherheitsventil (deutsche Patentschrift 858 919) bekannt, das zur Erzielung einer sicheren Abdichtung bzw. eines flatterfreien Arbeitens im Bereich des Ansprechdruckes mit einem Kniegelenk versehen ist, welches zwischen dem Verschlußstück des Ventils und einer Steuerfeder eingebaut ist und an dessen Knickstelle ein durch den Druck des abzusichernden Systems beaufschlagter Steuerkolben angreift. Bei geschlossenem Ventil ist das Kniegelenk schwach ausgeknickt, und die Steuerfeder übt über das Kniegelenk auf das Verschlußstück für die Ventilöffnung einen Druck aus, so daß dieses auf seinen Sitz gepreßt wird. Wird der Ventilöffnungsdruck überschritten, so bewegt der Steuerkolben das Kniegelenk über seine Mittelstellung hinaus und knickt es nach der Gegenseite aus, wodurch das Verschlußstück die Ventilöffnung schlagartig freigibt. In der geschlossenen Stellung des Ventils erzeugt also die Steuerfeder den Schließdruck, wobei das schwach ausgeknickte Kniegelenk gegen den Steuerkolben gehalten ist, dessen Bewegung nach der einen Seite durch einen Anschlag begrenzt ist. Wenn nun der Druck des abzusichernden Systems auf den Ventilöffnungsdruck ansteigt und die Verbindung zwischen dem System und dem Steuerkolben aus irgendeinem Grund teilweise oder ganz blockiert ist, z. B. durch die Verunreinigungen im Druckmedium, so daß der Steuerkolben das Kniegelenk nicht nach der Gegenseite auszuknicken vermag, muß der Druck des abzusichernden Systems die Kraft der Steuerfeder überwinden, um das Verschlußstück von der Ventilöffnung abzuheben. Dabei kann der abzusichernde Druck jedoch gefährlich hoch ansteigen, und die eingangs erwähnten Vorteile des Ventils gehen verloren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Überdrucksicherheitsventil zu schaffen, das die obigen Nachteile vermeidet und bei Überschreitung des Ventilöffnungsdruckes auch dann zuverlässig öffnet, wenn die Verbindung zwischen dem abzusichernden System und dem Steuerkolben blockiert und der Steuerkolben beaufschlagende Druck zu schwach ist, um ein Ausknicken des Kniegelenks nach der Gegenseite zwecks Öffnung des Ventils zu bewirken.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß zwischen dem Kniegelenk und dem Verschlußstück eine zusätzliche Druckfeder angeordnet ist, die sich einseitig am Gehäuse abstützt und das Verschlußstück in Schließrichtung beaufschlagt, daß ein hubbegrenzender Anschlag für die Steuerfeder vorgesehen ist und daß der Hub des Steuerkolbens so groß bemessen ist, daß ein weiteres unbehindertes Ausknicken des Kniegelenks über seine der Schließstellung des Verschlußstücks entsprechende Neutralstellung hinaus möglich ist.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung erzeugt die Ventilschließkraft normalerweise die zusätzliche, das Verschlußstück in Schließrichtung beaufschlagende Druckfeder. Erst wenn der Öffnungsdruck des Ventils nahezu erreicht und das Kniegelenk durch den Steuerkolben gegen seine Mittelstellung hin bewegt wird, addiert sich zur Kraft der zusätzlichen Druckfeder die Kraft der Steuerfeder hinzu. Wenn das Kniegelenk durch den Steuerkolben über seine Mittelstellung hinaus nach der anderen Seite ausgeknickt ist, wird auch hier die Ventilöffnung durch das Verschlußstück schlagartig freigegeben. Wird die Verbindung zwischen dem abzusichernden System und dem Steuerkolben teilweise oder ganz blockiert und dadurch der Betätigungsdruck für den Steuerkolben zu schwach, um beim Erreichen des Öffnungsdruckes das Kniegelenk nach der anderen Seite auszuknicken, so braucht der Druck des abzusichernden Systems lediglich die Kraft der zusätzlichen Druckfeder zu überwinden und nicht auch die Kraft der Steuerfeder. Der Steuerkolben läßt in einem solchen Fall ein weiteres Ausknicken des Kniegelenks über seine der Schließstellung des Verschlußstücks entsprechende Neutralstellung hinaus zu, da er einen entsprechend großen Bewegungsspielraum besitzt. Dadurch ist jegliche Blockierung des Kniegelenks durch den Steuerkolben vermieden, wenn der Betätigungsdruck für den Steuerkolben aus irgendeinem Grund stark abfällt und gleichzeitig der Öffnungsdruck des Ventils erreicht wird.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung sind vorteilhaft die Steuerfeder und die Druckfeder koaxial hintereinander in Bewegungsrichtung des Verschlußstückes angeordnet, wobei das Kniegelenk zwischen den beiden Federn vorgesehen ist, und die Druckfeder stützt sich auf einer am Stößel befestigten Scheibe ab. Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt einer Ausführungsform des Überdrucksicherheitsventils gemäß der Erfindung und

Fig. 2 einen Schnitt einer abgeänderten Ausführungsform des Überdrucksicherheitsventils gemäß der Erfindung.

Aus der Fig. 1 geht hervor, daß eine Wand eines Druckkessels 7 mit einem Auslaßstutzen 10 versehen ist, der sich von dem Kessel nach oben erstreckt. Dieser Stutzen 10 wird von dem Unterteil 8 eines Überdrucksicherheitsventils umschlossen, das eine Auslaßöffnung 9 aufweist.

Der Auslaßstutzen 10 ist durch ein Verschlußstück 11 verschließbar, das von einem Aufnahmeteil 12 getragen wird, das wiederum an einem Ventilstößel 13 befestigt ist. Der Auslaßstutzen 10 des Kessels 7 ragt in die Auslaßöffnung 9 hinein und bildet mit dieser eine Anschlußverbindung.

Der Ventilstößel 13 verläuft durch das über ihm liegende Überdrucksicherheitsventil nach oben. Die Federkammer 14 für eine Druckfeder 17 ist von der Ventilkammer durch eine Scheibe 16 getrennt, die gleichzeitig für den Ventilstößel 13 ein Lager bildet. Die Druckfeder 17, die den Stößel 13 umgibt, ist in der Kammer 14 untergebracht und liegt unten auf der Scheibe 18 auf, die wiederum am Ventilstößel befestigt ist. Das obere Ende der Druckfeder 17 drückt gegen die Unterseite einer Scheibe 19, die konzentrisch zu dem Ventilstößel 13 angeordnet ist und auf diesem verschiebbar sitzt. Diese Scheibe 19 steht an ihrer oberen Fläche mit einer Gewindehülse

20 in einer Kammer 15 in Anlage. Die Gewindehülse 20 ist in die Oberseite der Federkammer 14 eingeschraubt, so daß der abwärts gerichtete Druck der Feder 17 auf die Scheibe 18 und folglich auch auf das Verschlußstück 11 durch Drehen der Gewindehülse 20 beeinflußt werden kann. Dadurch läßt sich die Druckfeder 17 einstellen.

Eine Steuervorrichtung wird von einem Gehäuse 21 über der Kammer 15 getragen. Diese Steuervorrichtung weist ein Kniegelenk auf, das einen unteren Arm 22 und einen oberen Arm 24 besitzt, die durch einen Bolzen 23 beweglich miteinander verbunden sind. Der untere Arm 22 ist mit einer Stange 25 verbunden, die in einem Lager 25 a vertikal gleitet und so angeordnet ist, daß sie in Anlage mit dem Ventilstößel 13 bringbar bzw. auf diesen auflegbar ist. Der obere Arm 24 des Kniegelenks ist an einem Kopf 25 b einer vertikalen Stange 26 schwenkbar befestigt, die in einer Kammer 27 verschiebbar sitzt, die wiederum konzentrisch über dem Gehäuse 21 angeordnet ist. Innerhalb dieser Kammer 27 befindet sich eine Steuerfeder 28, die durch eine Gewindebuchse 29 zusammengedrückt wird, die ihrerseits in den oberen Teil der Kammer 27 eingeschraubt ist. Diese Steuerfeder 28 liegt auf dem Kopf 25 b auf und drückt diesen gegen einen nach innen gezogenen Anschlag 30 am Boden der Kammer 27. Die Gewindebuchse 29 ist verstellbar und ermöglicht eine Einstellung des Druckes, der von der Steuerfeder 28 ausgeübt wird, und folglich auch die Einstellung der Kraft, die zum Zurückhalten der Stange 26 erforderlich ist, wenn das Kniegelenk in seine Mittelstellung übergeführt wird. Die Kammer 27 ist in das Gehäuse 21 eingeschraubt, um den Winkel zwischen den Kniegelenkarmen 22 und 24 einzustellen.

In horizontaler Lage zu der Knickstelle bzw. dem Bolzen 23 des Kniegelenks befindet sich ein horizontaler Steuerkolben 40, der in einem Zylinder 41 verschiebbar sitzt. Dieser Zylinder ist an seinem anderen Ende verschlossen, abgesehen von einer Leitungseinführung 33, die von dem Druckkessel 7 hochgeführt ist. Dieser Steuerkolben 40 hat einen solchen Durchmesser und eine solche Länge, daß, wenn der Druck innerhalb des Kessels auf einen Punkt ansteigt, der etwas unterhalb des vorbestimmten Maximaldruckes liegt, der Steuerkolben 40 in Anlage mit dem Bolzen 23 des Kniegelenks kommt, wobei er das Kniegelenk zu strecken sucht, wenn der Druck weiter ansteigt. Hierzu hebt das Kniegelenk den Kopf 25 b von seinem Sitz oder Anschlag 30 ab und drückt die Steuerfeder 28 zusammen, wobei die Kraft der Steuerfeder 28 auf das Kniegelenk übertragen wird. Folglich wirkt diese Kraft über das Kniegelenk als zusätzliche Kraft auf das Verschlußstück 11 ein. Es wird bemerkt, daß im Betrieb diese zusätzliche Kraft oder Beaufschlagung des Verschlußstücks 11 bei dem Druckwert auftritt, bei dem ohne die zusätzliche Beaufschlagung das Ventil zum »Flattern« oder periodischen Öffnen neigen könnte. Die Teile sind jedoch so bemessen, daß, wenn der Druck auf den vorbestimmten maximalen Wert ansteigt, das Kniegelenk durchgeknickt und die gesamte zusätzliche Belastung oder Beaufschlagung aufgehoben wird und das Ventil sich in Abhängigkeit von dem Innendruck im Kessel, der auf das Ventil einwirkt, öffnen kann.

Ein Stößel 43 ist in dem Gehäuse 21 gegenüber der Knickstelle des Kniegelenks gelagert. Der Stößel

ist so bemessen und angeordnet, daß er bei Betätigung die Knickstelle des Kniegelenks über die Mittelstellung in ihre Ausgangslage zurückdrückt, wobei das Verschlußstück 11 für einen erneuten Arbeitseinsatz vorbereitet wird. Dieser Stößel 43 kann durch einen geeigneten Hebel 44 betätigt werden, der an dem Überdrucksicherheitsventil gelagert ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 2 erstreckt sich der Ventilstößel 113 durch die Federkammer 114 und die Druckfeder 115 nach oben und sitzt verschiebbar in der Bohrung einer Federauflagescheibe 116. Diese Auflagescheibe 116 weist eine zentrale konische Ausnehmung 117 an ihrer oberen Fläche auf, die den Ventilstößel 113 umschließt. In die obere Seite der Federkammer 114 ist eine Gewindehülse 118 eingeschraubt, über die eine Arretiermutter 119 aufgeschraubt ist. Die Gewindehülse 118 weist ferner an ihrer Innenseite eine nach unten zeigende Schulter 120 auf. Eine Hohlstange 121 ist in der Gewindehülse 118 verschiebbar gelagert und besitzt eine nach oben zeigende Schulter, die in Anlage mit der Schulter 120 steht. Die Hohlstange 121 besitzt ferner an ihrem unteren Abschnitt eine zylindrische axiale Ausnehmung 122, die mit dem Ventilstößel 113 fluchtet und so bemessen ist, daß sie den Stößel aufnimmt und führt. Die Bewegung der Hohlstange 121 ist durch die Arretiermutter 121 a begrenzt.

Das obere Ende der Hohlstange 121 ist am unteren Arm 123 des Kniegelenks beweglich befestigt. Der obere Arm 124 des Kniegelenks ist mit der Stange 125 beweglich verbunden, die sich durch eine Kammer 126 nach oben erstreckt, die ihrerseits eine Steuerfeder 127 aufnimmt. Diese Steuerfeder liegt mit ihrem unteren Ende auf einem Flansch 128 und wird durch eine Gewindebuchse 129 in zusammengedrücktem Zustand gehalten, die in die Oberseite der Kammer 126 eingeschraubt ist. Ein Steuerkolben 131 ist, wie bei dem vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel, durch den Druck aus dem Kessel 7 (vgl. Fig. 1) betätigbar, und ein von Hand betätigbarer Stößel 132 kann, falls erwünscht, das Kniegelenk in seine Ausgangslage zurückführen.

Bei dieser Ausführungsform kann die ursprüngliche Federbeaufschlagung des Ventils durch die Druckfeder 115 mittels der Gewindehülse 118 eingestellt werden, um die Einbauhöhe der Auflagescheibe 116 festzulegen und infolge davon den anfänglichen Druck der Feder 115. Diese anfängliche Einstellung, d. h. die anfängliche Beaufschlagung, ist daher unabhängig von dem Kniegelenk und stellt eine Sicherheitsvorkehrung dar.

Wenn sich der Druck im Kessel dem Einstellwert der Druckfeder 115 nähert, beginnen sich die Kniegelenke zu strecken, wobei die Steuerfeder 127 eine zusätzliche Kraft auf die Hohlstange 121 ausübt und diese zur ursprünglichen Druckeinstellung hinzukommende Kraft eine zusätzliche Beaufschlagung des Verschlußstücks darstellt. Das Verschlußstück wird nur bei einem vorgewählten Öffnungsdruck entlastet, indem das Kniegelenk, wie bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, durchgeknickt wird.

Die eine Mutter 121 a ist auf der Hohlstange 121 verstellbar angeordnet, um die Abwärtsbewegung der Hohlstange 121 und damit den Anteil der Kraft der

Steuerfeder 127 zu begrenzen, der zu der Kraft der Druckfeder 115 hinzukommt. Eine weitere Mutter dient dazu, die Mutter 121 a in Einstelllage zu arretieren. Die Kammer 126 ist in der Höhe verstellbar, wodurch der anfängliche Kniegelenkwinkel richtig eingestellt werden kann, der sich dadurch ändern könnte, daß die Hohlstange 121 mittels der Gewindehülse 118 in unterschiedliche Höhen gebracht wird.

Es kann auch eine entgegenwirkende Steuerkolben-Zylinder-Anordnung verwendet werden, da das Kniegelenk symmetrisch ist. An Stelle des Rückstellhebels ist dann ein passender Ein- und Auslaß an jedem Zylinder für das Druckmedium aus dem Kessel erforderlich.

Es wird ferner bemerkt, daß sich der Steuerkolben anfänglich in einer neutralen Stellung in der Zylinderbohrung befindet, wenn er antriebsmäßig mit der Knickstelle des Kniegelenks in Verbindung steht. Der Zylinder ist so lang, daß eine Hin- und Herbewegung des Steuerkolbens aus seiner neutralen Stellung heraus möglich ist. Das Überdrucksicherheitsventil kann sich zuverlässig für den Fall öffnen, daß ein Druckabfall in dem Zylinder auftritt, denn das Kniegelenk ist so weit zusammenknickbar, daß sich der Steuerkolben ungehindert in den Raum 34 des Zylinders bewegen kann.

Es wird schließlich bemerkt, daß bei beiden Ausführungsformen gemäß der Erfindung das Kniegelenk nicht fest an dem Steuerkolben angebracht ist und der Steuerkolben an der Knickstelle des Kniegelenks nur anliegt, so daß sich das Kniegelenk unabhängig von dem Steuerkolben bewegen kann. Dies stellt eine Vorsichtsmaßnahme für den Fall dar, daß sich der Steuerkolben in dem Zylinder nicht bewegen kann.

Patentsprüche:

1. Überdrucksicherheitsventil mit einem Kniegelenk, dessen einer Arm über einen Stößel mit dem Verschlußstück und dessen anderer Arm mit einer Steuerfeder in Verbindung steht, sowie einem senkrecht zur Öffnungsrichtung des Verschlußstücks verschiebbaren Steuerkolben, der an der Knickstelle des in der Ventilschließstellung eingeknickten Kniegelenks angreift, durch den Druck des abzusichernden Systems beaufschlagt ist und das Kniegelenk bei Überschreitung des einstellbaren Öffnungsdruckes gegen die Kraft der Steuerfeder über die Mittelstellung hinaus nach der anderen Seite zur Freigabe des Verschlußstücks ausknickt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Kniegelenk (22, 24; 123, 124) und dem Verschlußstück (11) eine zusätzliche Druckfeder (17; 115) angeordnet ist, die sich einseitig am Gehäuse abstützt und das Verschlußstück in Schließrichtung beaufschlagt, daß ein hubbegrenzender Anschlag (30) für die Steuerfeder (28; 127) vorgesehen ist und daß der Hub des Steuerkolbens so groß bemessen ist, daß ein weiteres unbehindertes Ausknicken des Kniegelenks über seine der Schließstellung des Verschlußstücks entsprechende Neutralstellung hinaus möglich ist.

2. Überdrucksicherheitsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerfeder (28; 127) und die Druckfeder (17; 115) coaxial hintereinander in Bewegungsrichtung des Verschlußstücks (11) angeordnet sind, wobei das Kniegelenk (22, 24; 123, 124) zwischen den beiden Federn vorgesehen ist, und daß sich die Druckfeder (17; 115) auf einer am Stößel (13; 113) befestigten Scheibe (18) abstützt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



